

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
2 мая 2002 (02.05.2002)

(10) Номер международной публикации:
WO 02/35259 A1

(51) Международная патентная классификация:
G01V 3/12, G08B 13/189, G01S 13/88

(RU) [SHTEINSHLEIGER, Volf Bentsionovich,
Moscow (RU)].

(21) Номер международной заявки: PCT/RU01/00412

(74) Агент: ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ПАТЕНТНЫЙ ПОВЕРЕННЫЙ»; 111250 Москва, ул. Авиамоторная, д. 53 (RU) [JOINT-STOCK COMPANY «PATENT ATTORNEY», Moscow (RU)].

(22) Дата международной подачи:
12 октября 2001 (12.10.2001)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2000126806 26 октября 2000 (26.10.2000) RU

(81) Указанные государства (национально): AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN.

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме (US): ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ВЕГА-М» [RU/RU]; 121170 Москва, Кутузовский проспект, д. 34 (RU) [JOINT STOCK COMPANY «SCIENTIFIC AND PRODUCTION ENTERPRISE VEGA-M», Moscow (RU)].

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO патент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Заявители и
(72) Изобретатели: ЗАГАТИН Владимир Иванович [RU/RU]; 123056 Москва, ул. Б.Грузинская, д. 56, кв. 41 (RU) [ZAGATIN, Vladimir Ivanovich, Moscow (RU)]. МИСЕЖНИКОВ Георгий Соломонович [RU/RU]; 1117602 Москва, ул. Академика Анохина, д. 6, корп. 2, кв. 316 (RU) [MISEZHNIKOV, Georgy Solomovovich, Moscow (RU)]. ШТЕЙНШЛЕЙГЕР Вольф Бенционович [RU/RU]; 121099 Москва, Первый Смоленский переулок, д. 24, кв. 30

Опубликована

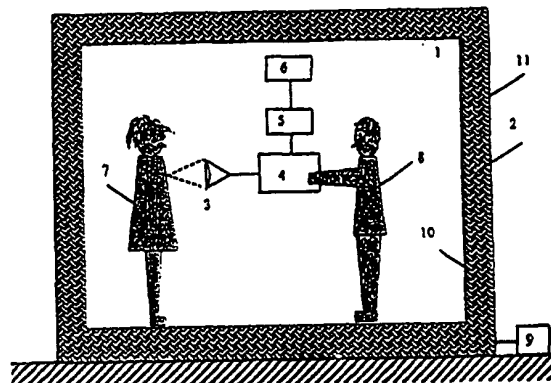
С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: DEVICE FOR REMOTE DETECTING OF ARTICLES HIDDEN UNDER CLOTHES

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ, СКРЫТЫХ ПОД ОДЕЖДОЙ ЛЮДЕЙ

(57) Abstract: The invention relates to alarm systems for securing access control in protected areas, more specifically to systems for a remote detection of articles hidden under clothes of checked persons. Said invention makes it possible to develop a device for detecting metallic and non-metallic articles such as explosives which are hidden under clothes. The inventive device comprises a receiving antenna, a radiometric receiver, data processing unit and a data display unit. The checked person, an operator and said device are arranged in a heat insulated double wall cabin. Wave absorbing material is inserted between the walls. The temperature of said material is different in relation to the temperature of a human body. The inner wall of the cabin is made of radiotransparent material. The antenna is scanned along the human body manually by operator.



[Продолжение на след. странице]

(57) Реферат: Изобретение относится к сигнальным системам обеспечения безопасности при контроле доступа в охраняемые помещения, конкретно - к системам дистанционного обнаружения предметов, скрытых под одеждой людей, проходящих досмотр.

Достижимый технический результат - создание устройства, способного обнаруживать не только металлические, но и неметаллические предметы типа взрывчатки, скрытые под одеждой людей.

Данное изобретение состоит из радиоприемной антенны, радиометрического приемника, блока обработки и блока отображения информации. Человек, проходящий досмотр, оператор и устройство для обнаружения предметов помещены в теплоизолированную кабину с двойными стенками, между которыми расположен материал, поглощающий радиоволны и находящийся при температуре, отличной от температуры тела человека, при этом внутренняя стенка кабины выполнена из радиопрозрачного материала, а сканирование антенны по телу человека осуществляется вручную оператором.

Устройство для дистанционного обнаружения предметов, скрытых под одеждой людей.

ОПИСАНИЕ

Область техники

5 Изобретение относится к сигнальным системам обеспечения безопасности при контроле доступа в охраняемые помещения, конкретно - к системам дистанционного обнаружения предметов, скрытых под одеждой людей, проходящих досмотр.

Достижимый технический результат - создание устройства, способного
10 обнаруживать не только металлические, но и неметаллические предметы типа взрывчатки, скрытые под одеждой людей.

Предшествующий уровень техники

Известен способ дистанционного обнаружения предметов, скрытых под одеждой людей, и устройство для его осуществления (см. патент на изобретение
15 № 2133971 по заявке 97109609 от 09.06.97). В этом способе и устройстве регистрируют изменение электромагнитного поля при наличии на теле человека предметов, подлежащих обнаружению. Для этого используется снабженная узлом сканирования радиоприемная антенна, луч которой сфокусирован на участке поверхности тела человека. Принимают электромагнитную волну от участка
20 поверхности тела, измеряют ее интенсивность и по измеренной величине судят о наличии или отсутствии металлических или неметаллических предметов под одеждой человека.

В этом способе и устройстве между поверхностью тела человека и сканирующей антенной помещена ширма со щелью для прохождения луча
25 антенны, покрытая радиопоглощающим материалом, обеспечивающая облучение человека радиотепловым излучением, отличающимся по температуре от температуры тела человека.

Описанное устройство обладает существенным ограничением: оно требует использования достаточно сложной и дорогой системы сканирования (см. описание
30 устройства в упомянутом патенте), причем таких систем должно быть несколько для осмотра человека со всех сторон.

Раскрытие изобретения

Задачей данного изобретения является упрощение и удешевление устройства

путем исключения из его состава сложной системы электронного или механического сканирования луча антенны и замены ее ручным перемещением оператором устройства вокруг человека, уделяя особое внимание тем участкам тела человека, где наиболее вероятно нахождение посторонних предметов. Для этого
5 устройство дополняется теплоизолированной кабиной с двойными стенками, одна из которых покрыта изнутри материалом, поглощающим электромагнитные волны, а стенка, обращенная к человеку, радиопрозрачна. Кабина выполнена с возможностью поддержания этого материала при температуре, отличной от температуры тела человека. Проверяемый человек и оператор с устройством
10 помещаются внутрь кабины, а сканирование луча антенны по телу человека осуществляется вручную оператором.

Краткое описание фигур чертежей

На Рис. 1 изображен пример выполнения предлагаемого устройства.

На Рис.1 обозначены:

- 15 1 - термостабилизированная кабина,
- 2 - радиопоглощающий материал,
- 3 - антенна,
- 4 - радиометр,
- 5 - блок измерителя интенсивности выходного сигнала,
- 20 6 - блок отображения интенсивности выходного сигнала,
- 7 - проверяемый человек,
- 8 - оператор,
- 9 - холодильная установка,
- 10 - радиопрозрачная теплоизоляционная стенка,
- 25 11 - теплоизолирующая стенка.

Устройство содержит последовательно включенные радиоприемную антенну 3, радиометрический приемник радиотеплового излучения 4, блок измерения интенсивности выходного сигнала 5, блок отображения интенсивности выходного сигнала 6.

- 30 Устройство вместе с обследуемым человеком 7 и оператором 8 помещается в термоизолированную кабину 1, между двойными стенками 10 и 11 которой помещен радиопоглощающий материал 2, охлаждаемый холодильной установкой 9, при этом внутренняя стенка 10 выполнена из радиопрозрачного материала.

Вариант осуществления изобретения

Устройство работает следующим образом. Оператор 8 направляет луч антенны 3 на исследуемый участок поверхности тела человека 7, проходящего досмотр. Антенна 3 воспринимает электромагнитное излучение участка 5 поверхности, на который сфокусирован луч антенны, и передаст его на радиометрический приемник 4, где он усиливается и детектируется. Затем усиленный сигнал поступает в блок измерения интенсивности 5 и блок отображения интенсивности выходного сигнала 6. Отображение может быть выполнено, например, в цифровой форме или в виде звукового или светового 10 сигнала, изменяющего частоту звука или цвет светового сигнала в зависимости от изменения интенсивности выходного сигнала. Оператор перемещает антенну прибора на расстоянии фокусировки от поверхности тела человека, фиксируя те места на теле человека, где произошло изменение интенсивности выходного сигнала, свидетельствующее о присутствии постороннего предмета на теле 15 человека под его одеждой.

Физические основы работы устройства состоят в следующем.

Каждый участок поверхности тела человека испускает электромагнитные волны в радиодиапазоне, обусловленные тепловым излучением. Вместе с тем, этот же участок поверхности отражает электромагнитные волны, излучаемые 20 окружающими телами (фоновое излучение). Интенсивность радиотеплового излучения, принятого радиоприемной антенной, характеризуется величиной абсолютной радиометрической температуры T (см. например, книгу Н. А. Есепкиной, Д. В. Королькова, Ю. Н. Парийского "Радиотелескопы и радиометры"). Когда луч антенны сфокусирован на поверхности тела человека, то антенна 25 принимает электромагнитное излучение с интенсивностью, соответствующей абсолютной радиометрической температуре T'_T :

$$T'_T = T_T(1 - R_T) + T_\phi R_T \quad (1)$$

где: T_T - истинная абсолютная температура тела

R_T - коэффициент отражения (по мощности) электромагнитной волны от поверхности тела,

30 T_ϕ - абсолютная температура, характеризующая фоновое излучение, облучающее человека.

Соотношение, аналогичное (1), справедливо и для постороннего предмета, находящегося на теле человека

$$T'_{об} = T_{об} (1 - R_{об}) + T_{\phi} R_{об} \quad (2)$$

где $T_{об}$ - истинная (физическая) абсолютная температура объекта,

$R_{об}$ - коэффициент отражения (по мощности) электромагнитной волны от поверхности объекта.

Разность $\delta T = T'_{об} - T_T$ характеризует температурный контраст между поверхностью тела человека и инородным предметом, находящимся на нем.

Полагая для простоты $T_T \approx T_{об}$ и пренебрегая затуханием электромагнитных волн в одежде (незначительность этого затухания проверена экспериментально авторами в миллиметровом диапазоне волн, представляющем наибольший интерес для рассматриваемой задачи, публикуется в "Доклады Академии наук", том 374 №4), получим следующую приближенную формулу для величины измеренного устройством температурного контраста между объектом и телом человека

$$\Delta T = T'_{об} - T_T = (T_T - T_{\phi})(R_T - R_{об}) \quad (3)$$

Из формулы (3) следует, что разность $T_T - T_{\phi}$ желательно иметь возможно большей.

Этого можно добиться, снижая (при помощи холодильной установки) температуру радиопоглощающего покрытия, окружающего обследуемого человека, радиометрического устройства и оператора.

Так, например, при $R_T \approx 0,5$ и $R_{об} \approx 0$ (что соответствует измеренным нами значениям коэффициента отражения для тела человека и взрывчатки в миллиметровом диапазоне волн), при $T_T = 34^{\circ}\text{C}$ и охлаждении фонового покрытия до температуры $T_{\phi} = 10^{\circ}\text{C}$ из формулы (3) получим $\Delta T \approx 7^{\circ}\text{C}$. Для надежного обнаружения такой величины теплового контраста чувствительность радиометрического устройства должна быть не хуже $\delta T \approx 0,3^{\circ}\text{C}$.

Антенна прибора фокусируется на поверхности тела человека. При этом размер фокального пятна равен $\Delta X \approx \lambda L/D$, где λ - длина волны, L - расстояние от антенны до тела человека, D - размер апертуры антенны. Поэтому в предлагаемом устройстве предпочтительно использование миллиметрового диапазона длин волн, что позволит уменьшить размеры фокального пятна, т.е. достичь требуемой

разрешающей способности при минимальных размерах антенны.

В описываемом примере устройства применена линзовая антенна, находящаяся в раскрыве рупора, заканчивающегося волноводом. Возможно использование и других типов фокусированных антенн, например, зеркальной
5 параболической (сфокусированной путем соответствующей установки облучателя). Сканирование луча антенны по поверхности тела человека производится оператором вручную. При этом особое внимание может уделяться тем участкам тела, где наиболее вероятно нахождение посторонних предметов.

Скорость сканирования определяется чувствительностью радиометрического
10 приемника, равной

$$\delta T = \frac{1,5T_{ш}}{\sqrt{\Delta f \cdot \tau}}, \quad (4)$$

(см. цитированную выше книгу "Радиотелескопы и радиометры"). Здесь $T_{ш}$ - входная шумовая температура радиометрического приемника, Δf - полоса пропускания приемника, τ - постоянная времени выходного интегратора, соответствующая времени пребывания луча антенны на данном участке тела
15 человека.

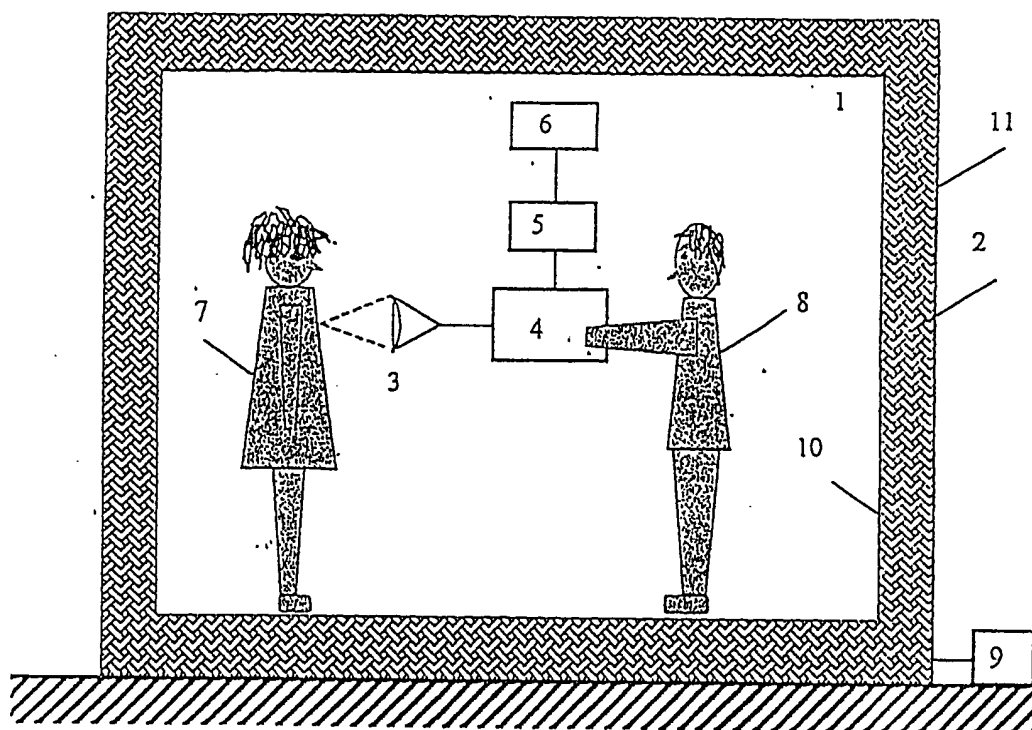
Используя установленную выше необходимость иметь чувствительность установки $\delta T \approx 0,3K$, из формулы (4) найдем, что при типичных достигнутых в настоящее время значениях $T_{ш} = 1000K$, $\Delta f = 4000Mгц$ и $\delta T = 0,3K$ величина постоянной времени τ равна $\tau = 0,01$ сек. При этом обследование всего тела
20 человека может быть выполнено за время порядка 10 ссек.

Промышленная применимость

Изобретение относится к сигнальным системам обеспечения безопасности при контроле доступа в охраняемые помещения, конкретно - к системам дистанционного обнаружения предметов, скрытых под одеждой людей,
25 проходящих досмотр. Устройство способно обнаруживать не только металлические, но и неметаллические предметы типа взрывчатки, скрытые под одеждой людей.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для обнаружения предметов, скрытых под одеждой человека, содержащее последовательно соединенные радиоприсмную антенну, сфокусированную на участке поверхности тела человека, радиометрический
5 приемник, блок обработки и блок отображения информации, отличающееся тем, что человек, проходящий досмотр, оператор и устройство для обнаружения предметов помещены в теплоизолированную кабину с двойными стенками, между которыми расположен материал, поглощающий радиоволны и находящийся при температуре, отличной от температуры тела
10 человека, при этом внутренняя стенка кабины выполнена из радиопрозрачного материала, а сканирование антенны по телу человека осуществляется вручную оператором.



Фиг. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 01/00412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01V 3/12, G08B 13/189, G01S 13/88

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01V 3/00, 3/11, 3/12, G08B 13/189, G01S 13/86, 13/88, G01N 22/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2133971 C1 (SHTEINSHLEIGER VOLF BENTSIONOVICH et al.), 27 July 1999 (27.07.99)	1
A	RU 229016 A (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT INTROSKOPII et al.), 12 February 1969 (12.02.69)	1
A	EP 0093245 A2 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 09.11.1983	1
A	GB 2199751 A (C.S. JENNINGS et al.) 13 Jul 1988	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2002 (21.01.02)

Date of mailing of the international search report

24 January 2002 (24.01.02)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 01/00412

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

G01V 3/12, G08B 13/189, G01S 13/88

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

G01V 3/00, 3/11, 3/12, G08B 13/189, G01S 13/86, 13/88, G01N 22/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2133971 C1 (ШТЕЙНШЛЕЙГЕР ВОЛЬФ БЕНЦИОНОВИЧ и др.) 27.07.1999	1
A	RU 229016 A (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНТРОСКОПИИ и др.) 12. 11.1969	1
A	EP 0093245 A2 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 09.11.1983	1
A	GB 2199751 A (C.S. JENNINGS et al.) 13 Jul 1988	1

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылок документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 21 января 2002 (21.01.2002)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 24 января 2002 (24.01.2002)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Т.Щукина

Телефон № (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.